Untersuchungen über den Bau der parasitischen Turbellarien aus der Familie der Dalyelliiden (Vorticiden).

II. Teil.

Die Genera Umagilla und Syndesmis

von

Dr. **Bruno Wahl** (Wien).

(Mit 1 Tafel und 2 Textfiguren.)

(Vorgelegt in der Sitzung am 21. Mai 1909.)

4. Umagilla nov. gen.

Im Jahre 1903 fand ich zum ersten Male an der istrianischen Küste ein parasitisches Turbellar, das als Vertreter einer neuen Gattung angesehen werden mußte. Wenn es auch mit der bereits bekannten Gattung *Anoplodium* unverkennbare Ähnlichkeit aufwies, so war es mir doch gleich klar, daß die neue Art in ein neues Genus zu verweisen wäre, da sie sich von den ihr nächst verwandten Anoplodien vor allem schon durch die paarige Ausbildung der Keimstöcke unterschied.

Als ich im Jahre 1906 den ersten Teil dieser Arbeit veröffentlichte, habe ich bereits diese neue Gattung und Art unter dem Namen *Umagilla forskalensis* eingeführt und auch ein Übersichtsbild der Anatomie dieser Form in den natürlichen Farben daselbst auf der ersten Tafel (6, Fig. 9) veröffentlicht. In dieser Arbeit wurden auch die angewandten Methoden der Fixierung und Färbung meines Untersuchungsmateriales angeführt.

Früher hatte schon L. v. Graff auf Grund von mündlichen Mitteilungen, welche ich ihm gemacht hatte, das Vorkommen dieser Art signalisiert (1, p. 33).

Die Gattungsdiagnose mag ungefähr folgendermaßen lauten:

Umagilla nov. gen.: Dalyelliide mit großem, nahe dem Vorderende des Körpers gelegenen Pharynx doliiformis, kompakten paarigen Hoden, verzweigten Dotterstöcken, unverästelten paarigen Keimstöcken und mit einer nahe dem Hinterende befindlichen Geschlechtsöffnung.

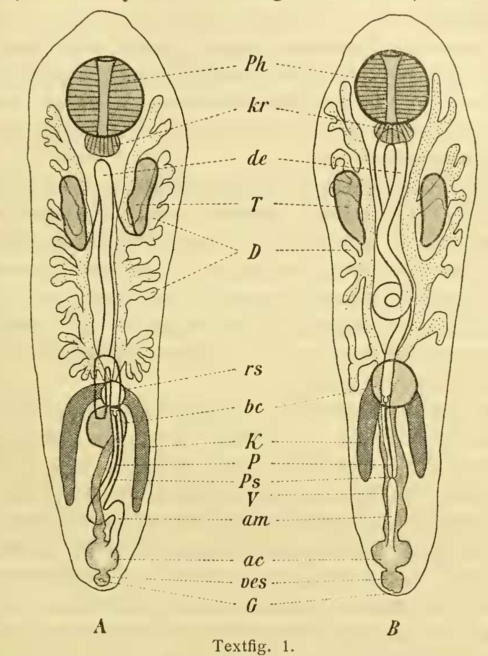
Ich fand das neue Turbellar in *Holothuria Forskalii* Delle Chiaje, und zwar ausschließlich im Vorderdarme, zuerst einmal in vier Exemplaren in der Adria bei Umago (Istrien), wo ich aber infolge eingetretenen schlechten Wetters und wegen des damit verbundenen hohen Seeganges kein weiteres Material mehr fischen lassen konnte, später dann in Neapel, wo 29 von 47 untersuchten Individuen der *Holothuria Forskalii* mit diesem Turbellar infiziert waren; einzelne enthielten bis zu 14 Schmarotzern dieser Art und hatte ich in Neapel eine Gesamtausbeute von 120 Stück dieses Parasiten zu verzeichnen.

Die *Holothuria Forskalii* beherbergt also zweierlei Parasiten aus der Familie der Dalyelliiden (Vorticiden), *Anoplodium gracile* Wahl als Leibeshöhlenparasiten, der von mir im ersten Teil dieser Arbeit beschrieben wurde (6, p. 10 ff), und *Umagilla forskalensis* als Darmparasiten. Über die Erkennungsmerkmale der genannten Holothurienspezies habe ich mich schon seinerzeit des näheren geäußert (6, p. 8, 9). *Umagilla* war wenigstens in Neapel häufiger als *Anoplodium gracile* (mehr als die dreifache Anzahl), und zwar war sowohl die Individuenzahl der infizierten Holothurien als auch die durchschnittliche Zahl der Parasiten eines Wirtes höher.

Der Vertreter der neuen Gattung ist ein im ungequetschten Zustande bis 1·5 *mm* langer und bis 0·9 *mm* breiter Wurm; der Vorderkörper ist stets breiter als der Hinterkörper. *Umagilla* ist mehr langgestreckt und formbeständiger (Taf. I, Fig 1) als die Anoplodien, und von diesen schon auf den ersten Blick an der diffusen gelblichen Färbung des Mesenchyms unterscheidbar, welche einen Stich ins grünliche hat, was speziell bei den Exemplaren aus Umago recht auffällig war. Ihre Bewegungen sind langsam, aber stetig; man könnte sie vielleicht

am treffendsten mit dem Worte »fließend« charakterisieren; oftmals sind sie kreisend.

Schon bei schwacher Vergrößerung kann man am lebenden Objekte den Darm als einen verhältnismäßig schmalen Mittelstreifen, den Pharynx als einen großen lichten, scharf kontu-



Textfig. 1.

Übersicht des Baues von *Umagilla forskalensis*. 75fache Vergrößerung. (Nach konservierten, ungequetschten Individuen; Bordeauxfärbung.) (In Fig. B ist der Penis stärker zurückgezogen.)

rierten Kreis und die geweihartig verästelten Dotterstöcke erkennen. Bei stärkerer Vergrößerung aber kann man an gequetschten Individuen ganz gut auch die Lagerung der übrigen Organe, so insbesondere des Geschlechtsapparates und seiner Teile in der Hauptsache unterscheiden. Unmittelbar vor dem Pharynx liegt bogenförmig demselben vorgelagert das ansehnliche Gehirn. An den Pharynx schließt sich ein kropfartiges

Gebilde (Textfigur 1, *kr*) an, welches den Übergang in den Darm darstellt. Letzterer reicht bis etwa zum dritten Viertel der Körperlänge. Die Lagerung des Geschlechtsapparates und insbesondere der ausführenden Teile desselben ist abhängig von dem Grade der Quetschung; in ungequetschten Individuen ist die Vereinigungsstelle der Dotterstöcke mit den Keimstöcken oft nur wenig hinter der Körpermitte gelegen, durch Quetschung (unter dem Deckglase) aber werden die Genitalausführungsgänge und die Keimstöcke nach rückwärts verschoben, so daß die erwähnte Vereinigungsstelle etwa in das dritte Viertel der Körperlänge zu liegen kommt.

Zu den beiden Seiten des Darmes liegen die beutelförmigen Hoden *(T)*, von deren Hinterende die vasa deferentia entspringen, welche nach vorne bis nahe an den Pharynx verlaufen, dort sich zu einem langen Ductus ejaculatorius *(de)* von ansehnlicher Dicke vereinigen, der dann nach hinten umbiegt, oftmals eine Schlinge bildet und endlich durch einen chitinisierten Penis s. str. *(P)* in einen Blindsack *(am)* des Atrium masculinum mündet.

Die beiden Keimstöcke *(K)* sind meist hornförmig gekrümmt, ihr Vorderende vereinigt sich jederseits mit dem Endstücke der Dotterstöcke *(D)*; es ergießen sich die Keimstöcke und Dotterstöcke beider Seiten in eine mehr oder minder median gelegene Blase, das Receptaculum seminis *(rs)*. Dieses ist mit dem Atrium genitale doppelt verbunden, einesteils durch einen Ductus communis, der nur geringen Durchmesser hat, und in welchen Schalendrüsen einmünden, die man auch am lebenden Tiere recht schön beobachten kann, andererseits durch einen zweiten Gang, der aus einem vorderen blasigen Teile, der Bursa copulatrix *(bc)* und einem hinteren um weniges engeren Gange, der Vagina besteht. Die Genitalöffnung *(G)* ist nahe dem hinteren Körperende gelegen. Die näheren Einzelheiten über den Bau des Geschlechtsapparates will ich Hand in Hand mit deren histologischer Beschreibung besprechen, da sie nur aus Schnitten erkannt werden können.

Eine gewisse anatomische Ähnlichkeit zwischen *Umagilla* und *Anoplodium* ist unverkennbar. Äußerlich ähneln sich beide insbesondere durch die Verzweigtheit der paarig ausgebildeten

Dotterstöcke. Während aber bei *Anoplodium* die einzelnen Äste der beiden Dotterstöcke nach einem medianen Punkte konvergieren, welcher nur wenig hinter der Körpermitte gelegen ist, infolgedessen also die hinteren Äste mehr oder minder von seitlich und hinten nach vorne und mitten verlaufen, ist der Verlauf der Dotterstockäste bei *Umagilla* durchwegs mehr von vorne nach hinten gerichtet und auch die hintersten Äste haben meist noch andeutungsweise diese Richtung. Dadurch ist der Vergleich mit Geweihen bei dieser Gattung noch zutreffender als bei der erst genannten. Eine scheinbare Zweiteilung der beiden Dotterstöcke in je einen median und einen lateral gelegenen Teil, wie man dies bei *Anoplodium* beobachten kann (vergl. 6, p. 28), findet sich bei *Umagilla* niemals, wie dies durch die geringere Größe der Hoden erklärlich wird. Die Ausführungsgänge des Geschlechtsapparates sind bei beiden Arten nur graduell verschieden, indem bei *Umagilla* der Penis (im weiteren Sinne des Wortes) viel mächtiger entfaltet ist, und man an jenem Gange, den ich bei *Anoplodium* als Vagina bezeichnet habe und von dem ich für letztere Gattung eine gewisse Zweiteilung durch eine mittlere Einschnürung beschrieb (6, p. 30), bei *Umagilla* eine deutliche Trennung in zwei gesonderte Abschnitte, eine Bursa copulatrix und eine Vagina erkennen kann.

Auffällig ist ferner die ganz andere Lage und Ausbildung des Pharynx. Bei *Umagilla* ist die Mundöffnung dem Stirnende des Körpers ziemlich genähert und besitzt der Pharynx eine ansehnliche Größe, so daß er selbst bei nur schwacher Vergrößerung der Beobachtung nicht entgehen kann. Im Gegensatze hierzu haben wir bei *Anoplodium* einen nur sehr kleinen unscheinbaren Pharynx gefunden, der auch nicht eine terminale Lage hat, sondern viel weiter nach rückwärts gerückt ist. Auch das Gehirn ist bei *Umagilla* mächtiger entwickelt und daher leicht erkennbar, während das kleine Gehirn von *Anoplodium* nur schwer zu sehen ist und sich deshalb auch der Beobachtung der ersten Untersucher dieser Gattung entziehen konnte. Fassen wir diese Eigentümlichkeiten sowie den Umstand ins Auge, daß *Umagilla* paarige Keimstöcke besitzt, so müssen wir jedenfalls diese neue Gattung als die ursprünglichere betrachten und von ihr erst das Genus *Anoplodium*

ableiten, welches deutliche Zeichen von Rückbildung bietet, die durch das parasitische Leben in der Leibeshöhle der Holothurien bedingt sind. Als Rückbildungserscheinungen betrachte ich die mangelhafte Entwicklung des Gehirns und des Pharynx sowie die unpaare Ausbildung des Keimstockes von *Anoplodium.*

Histologie.

Das Epithel von *Umagilla* bietet keine Besonderheiten. Die Zellen sind im Querschnitte unregelmäßig polygonal (Fig. 2), dorsal bis $7^1/_2$ μ, ventral nur bis 5 μ hoch. Die meist basal gelegenen Kerne haben annähernd kreisrunde Gestalt, mit einem Durchmesser von $3^1/_2$ μ und enthalten ein sehr großes Kernkörperchen, das sich mit Hämatoxylin lebhaft färbt. Die Kernmembran und einige Chromatingranula sind gut erkennbar. Im übrigen schwankt zwar die Form der Zellen je nach dem Kontraktionszustande, in welchem sich das Individuum bei der Konservierung befand, aber lange nicht in so bedeutendem Maße als bei *Anoplodium.*

Die ganze Oberfläche der Tiere ist gleichmäßig mit Wimpern bedeckt, welche etwa 3 μ lang sind; ihre Basalkörper sind in Schnittpräparaten bei Eisenfärbung unmittelbar unter der Oberfläche des Epithels erkennbar.

Unter der Körperdecke liegt eine feine Basalmembran, welche sich speziell an der Ventralseite bei der Konservierung oftmals von dem Epithel ablöst und den darunter befindlichen Muskeln innig anliegt. Der Hautmuskelschlauch (Fig. 3) besteht auch hier wieder aus den drei typischen Schichten, äußeren Ringmuskeln *(rm),* mittleren Diagonalfasern *(dm)* und inneren Längsmuskeln *(lm).* Die beiden letztgenannten Muskelschichten sind durch ansehnliche Dicke der einzelnen Muskelfasern ausgezeichnet, welche letztere aber nicht allzu dicht aneinander liegen und oft unregelmäßigen Verlauf zeigen. Dem entgegen sind die Ringfasern zwar sehr gleichmäßig und ziemlich dicht angeordnet, sind aber viel feiner als die beiden anderen Muskelsorten. Alle Hautmuskeln liegen einzeln und sind nie zu Bündeln zusammengefaßt, wie sich dies sonst oft bei den Rhabdocoelen findet.

Alle vom Darmtrakte, dem Gehirne und den Geschlechtsorganen freigelassenen Körperpartien sind von dem Mesenchymgewebe erfüllt, das aus einem weitmaschigen Balkensystem besteht, dessen Hohlräume in Schnittpräparaten von einer körnig aussehenden Substanz erfüllt ist, dem sogenannten Saftplasma. Die Bindegewebskerne haben kreisrunde Form, deutlich erkennbare Kernmembran, mehrere Chromatingranula und einen Nucleolus. Bei *Umagilla* ist eine Unterscheidung verschiedenartiger Mesenchympartien nicht möglich, dieses Gewebe zeigt in allen seinen Teilen dieselbe Beschaffenheit. Hautdrüsen fehlen dieser Gattung, beziehungsweise Art vollständig und gleicht sie hierin dem nahe verwandten *Anoplodium*.

In das Mesenchymgewebe findet sich eine gewisse Anzahl von Muskeln eingelagert, welche eine mehr oder weniger dorsoventrale Richtung haben; sie liegen meist zu mehreren nebeneinander und werden von Gerüstbalken begleitet. Gegen das dorsale und ventrale Epithel splittern sie pinselartig auf. Ein Teil derselben legt sich dicht an die seitlichen Wände des Darmes an, und könnten solche Mesenchymmuskeln in Sagitalschnitten leicht eine Darmringmuskulatur vortäuschen, die aber in Wirklichkeit fehlt. Diese Mesenchymmuskeln sind nicht sehr zahlreich vorhanden, wie ja auch das Mesenchym selbst nicht allzusehr entwickelt ist, lange nicht so reichlich als bei den Anoplodien und speziell bei *Anoplodium parasita* Ant. Schn.

Das Gehirn hat eine ansehnliche Größe; die Fasern der zentral gelegenen Partien laufen zum großen Teil quer von einer zur anderen Seite, die Ganglienzellen sind zahlreich vorhanden und peripher der Fasersubstanz angelagert. Vom Gehirne strahlen eine Anzahl Nerven aus, die zwischen dem Bindegewebe ihren Lauf zu den verschiedenen Organen nehmen, sich oftmals teilen und endlich der Beobachtung sich völlig entziehen.

Eingehendere Aufmerksamkeit wollen wir dem Baue des Pharynx (Fig. 4) widmen. Die ventral, nahe dem vorderen Körperende gelegene Mundöffnung führt in eine nur sehr kleine Pharyngealtasche *(pt)*, welche ebenso wie jene von *Anoplodium* eines selbständigen Epithels entbehrt und nur durch eine

Vorwulstung der Epithelzellen der Haut am Mundrande gebildet wird. Die Mundöffnung ist durch sphinkterartige Ringmuskeln *(sph)* verschließbar, welche auf modifizierte Hautmuskeln zurückzuführen sind.

Der Pharynx von *Umagilla* ist durch einen relativ ansehnlichen Umfang und durch die Größe mancher seiner histologischen Elemente ausgezeichnet; sein Lumen ist bald annähernd kreisrund, bald dorsoventral etwas abgeplattet. Der Schichtenbau ist der normale; auf das innere Epithel *(pe)* folgt eine innere Ringmuskulatur (Fig. 4, *irm*), dann innere Längsmuskeln *(ilm)*, Radialmuskeln *(ram)*, äußere Ringmuskeln *(arm)* und endlich äußere Längsmuskeln *(alm)*. Die Zwischenräume sind von Mesenchymgewebe mit einzelnen eingelagerten Kernen *(bkp)* erfüllt. Die Epithelzellen des Pharynx haben dieselbe langgestreckte Gestalt, wie bei allen im ersten Teil der Arbeit (6) beschriebenen Arten; innerhalb des Pharynxlumens findet sich nur der stielartige Teil der Zellen und erst am Hinterrande des Pharynx schwillt jede dieser Zellen birnförmig an, enthält hier den Zellkern *(pek)* und bilden diese verdickten hinteren Abschnitte der Pharyngealepithelzellen einen ebensolchen Pharyngealkropf *(kr)*, wie wir ihn bei den anderen parasitischen Dalyelliiden gefunden haben. Betrachtet man Längsschnitte durch den Pharynx von *Umagilla*, so fällt auf den ersten Blick die ganz außergewöhnlich mächtige Entwicklung der Muskulatur, insbesondere der inneren Ringmuskelschichte *(irm)* auf. Sämtliche Arten der Muskeln sind an Zahl sehr reichlich ausgebildet, die inneren Ringmuskeln aber, deren ich bei 30 zählen konnte, sind außergewöhnlich dicke Fasern, deren Querschnitt etwa eine Breite von 2·5 μ und eine Höhe von 5 μ besitzt. Sie stellen also dicke Bänder dar, die mit der schmäleren Kante auf dem Pharyngealepithel sitzen, während der größere Durchmesser in die Richtung des Radius des Pharynx fällt. Sie haben oftmals einen fast rechteckigen Querschnitt, da die Kanten manchmal kaum abgerundet erscheinen. Besonders breit sind die der vorderen Spitze des Pharynx genäherten Muskelbänder; dieser Verschlußapparat wird noch dadurch vervollständigt, daß auch die äußeren Ringmuskeln am Vorderende zahlreicher sich vorfinden, wogegen sie sonst in der vorderen Pharynxhälfte spärlich und

erst wieder in der hinteren Hälfte zahlreicher und regelmäßiger gelagert sind. Der ganze Pharynx stellt ein sehr muskulöses Gebilde dar, das wohl geeignet ist, als Saugapparat zu fungieren. Daß die Tiere sich mittels dieses Organes an der Darmwand des Wirtes festsaugen, habe ich zwar nicht beobachtet, vermute dies aber; jedenfalls erscheint der Pharynx hierzu seinem anatomischen Bau nach geeignet. Ein Zerkleinern der Nahrung kann nicht als eine Funktion desselben betrachtet werden; im Darme des Wirtes finden sich zwar Sandpartikel, die aber von den Parasiten nicht aufgenommen werden; wenigstens habe ich solche nie in dem Darme derselben beobachten können. Die Umagillen nehmen wohl hauptsächlich flüssige Nahrung auf, die sich ihnen an ihrer Wohnstätte in der Form des flüssigen Darminhaltes des Wirtes bietet. Tatsächlich ist auch der von den Umagillen bewohnte vordere Darmabschnitt von Flüssigkeit erfüllt, hingegen von Sand ziemlich frei. Der Bau des Pharynx findet also nur als Saugapparat und Haftorgan eine Erklärung. Seine Größe beträgt beispielsweise 160 μ in der Längsachse (ohne den Kropf) und 190 μ im Querdurchmesser, schwankt im übrigen je nach dem Kontraktionszustande. Die Längsachse des Pharynx ist zu jener des ganzen Tieres etwa in einem Winkel von 45° geneigt, kann aber auch dazu senkrecht gestellt werden.

An der vorderen Hälfte dieses Organes setzen sich nämlich verschiedene Muskeln an, welche nach kurzem Verlaufe an der Ventralwand des Tieres inserieren; ferner finden sich außer diesen Protraktoren auch noch Retraktoren, welche einerseits am Pharynx seitlich und vorne, andererseits aber an dem dorsalen Körperepithel sich festheften; sie haben bestimmenden Einfluß auf die Stellung des Pharynx.

An die Pharyngealzellen, beziehungsweise an den Pharyngealkropf schließen sich eine Anzahl Zellen mit homogenem Plasma (frei von Vakuolen) an. Wenn dieselben auch nicht einen Schlauch, sondern die Vorderwand des Darmblindsackes darstellen, so will ich sie doch als Oesophaguszellen bezeichnen, da sie den Übergang in das Darmepithel bilden. Die Übergangsstelle vom Pharyngealkropf in die Oesophaguszellen wird durch sphinkterartige Ringmuskeln eingeschnürt.

Die eigentlichen Darmzellen sind untereinander alle gleich gebaut, von keulenförmiger Gestalt und reich mit Vakuolen erfüllt, die bald leer, bald aber mit Nahrung erfüllt sind. Die Zellkerne liegen teils median, größtenteils aber ziemlich basal. Das Darmlumen ist stets deutlich vorhanden in Form eines im Querschnitt mehr oder minder kreisrunden Hohlraumes, in welchem oft Fraßkörper liegen. Ringmuskeln fehlen dem Darme, hingegen kann man Längsmuskeln beobachten, die vom Pharynx über den Pharyngealkropf hinwegstreichen, auf die Basalfläche der Oesophaguszellen übergreifen und auch längs der Darmwand sich hinziehen. Sie sind aber wohl der Mesenchymmuskulatur zuzuzählen. Eine deutlich erkennbare, feste, stützende Hülle aus mesenchymatöser Gerüstsubstanz, wie eine solche sich bei *Anoplodium* findet (6, p. 23) fehlt bei *Umagilla*. Ich glaube öfters an im Darme befindlichen Nahrungskörpern eine plasmatische Struktur und Zellkerne beobachtet zu haben, es wäre also zu vermuten, daß diese Parasiten außer der flüssigen Nahrung (Darmlymphe des Wirtes) auch kleinere Organismen aufnehmen, welche den Darm der Holothurien passieren.

Umagilla ist nicht so auffällig protandrisch, wie *Anoplodium*. Die männlichen und die weiblichen Geschlechtsdrüsen sind gleichzeitig reif und funktionsfähig, wenn auch erstere vielleicht früher in das Reifestadium eintreten.

Die kompakten Hoden haben beutelförmige Gestalt und enthalten ein nur lockeres Gefüge von Geschlechtszellen; die größten der letzteren hatten einen Durchmesser von zirka 9 μ, und einen rundlichen homogenen Kern von 3 μ Größe. Andere hatten zwar dieselbe Größe, doch besaß ihr Kern nicht mehr das feste homogene Gefüge, sondern bestand aus einzelnen Chromatinfäden; wieder andere waren bedeutend kleiner, offenbar Tochter- und Enkelzellen der ersteren. Spermatozoen konnte ich im allgemeinen in den Schnitten durch die Hoden nur in geringen Mengen erkennen, wenn auch stets deren eine gewisse Anzahl vorhanden war, wie sie auch in Quetschpräparaten sich erkennen lassen. Die Hoden sind etwa bis zu 180 μ lang sowie bis zu 60 μ dick und haben annähernd kreisrunden Querschnitt. Sie sind von einer Tunica umgeben, in welcher ich manchmal

auch einige flache Kerne mit kleinem Kernkörperchen bemerken konnte. Diese Tunica und ihre Kerne halte ich aber nicht für eine Tunica propria, sondern für eine mesenchymatöse Stützmembran; auffällig ist auch, daß sich von ihr einzelne Fasern abtrennen, welche zwischen die Geschlechtszellen einwuchern, ohne daß es jedoch zur Bildung wirklicher Follikel käme. Diese Gerüstfasern scheinen nur dem Organe ein festeres Gefüge geben zu sollen.

Die Hoden gehen an ihrer dem Körperende zugewandten Seite in die vasa deferentia über, welche nach vorne verlaufen und sich zum Penis im weiteren Sinne des Wortes vereinigen. Diese Vasa deferentia lassen einzelne rundliche Kerne in ihrem Epithel erkennen.

Der Penis im weiteren Sinne des Wortes ist ein mächtiges Gebilde, das ungefähr in der Gegend des Pharyngealkropfes beginnt (vergl. Textfig. 1) und sich fast durch die ganze übrige Länge des Körpers erstreckt. Man kann an ihm zwei Hauptteile unterscheiden, einen größeren vorderen, stark muskulösen Teil, und einen kürzeren hinteren Teil, der mit einem komplizierten Chitinapparat ausgestattet ist und den Penis im engeren Sinne darstellt. Beide Teile besitzen die Fähigkeit ihre Lage stark zu verändern, im Tierkörper bald sich nach vorne zu verschieben, bald nach hinten, und es bildet der vordere Teil oft eine Schlinge; letzterer Fall traf auch bei jenen Individuen zu, welche ich in der Textfigur 1 abgebildet habe.

Der vordere Teil des Penis (Fig. 5, *de*) besitzt eine Schichte äußerer, dicht und regelmäßig angeordneter Ringmuskeln und eine gewisse Anzahl innerer Längsmuskeln. Das Epithel dieses Abschnittes des Penis ist im weitaus größten Teil ziemlich flach und nur gegen das hintere Ende des vorderen Penisabschnittes, also gegen den Übergang in den Penis s. str. erhöht sich das Epithel und ist eingeschnürt (Fig. 8, *ede*), wodurch das bis zu jener Stelle ansehnliche Lumen bedeutend eingeengt wird. Der mit einem geräumigen Lumen ausgestattete vordere Teil des Penis entspricht dem bei *Anoplodium* als Vesicula seminalis bezeichneten Teil und enthält auch bei *Umagilla* reichliche Spermamengen. Dem bei *Anoplodium* als Ductus ejaculatorius bezeichneten Teil des männlichen

Begattungsapparates ist das nur sehr kurze Endstück *(ede)* homolog, welches wie oben erwähnt, durch ein verengtes Lumen ausgezeichnet ist. Bei *Umagilla* ist die Scheidung des Penis in ein Sammelreservoir (Vesicula seminalis) und ein ausführendes Rohr (Ductus ejaculatorius) nicht so deutlich wie bei *Anoplodium* und wollen wir daher den ganzen vorderen muskulösen Teil des Penis (im weiteren Sinne des Wortes) als Ductus ejaculatorius bezeichnen, uns aber hierbei vor Augen halten, daß derselbe sicherlich auch die Funktionen einer Vesicula seminalis versieht, wozu er durch ein weites Lumen befähigt ist.

Bei *Anoplodium* ragt die Spitze des Ductus ejaculatorius nur wenig in das Lumen des Atrium masculinum vor, ist aber nicht chitinisiert; bei *Umagilla* aber setzt sich hier ein relativ mächtiger, chitinisierter Penis s. str. an. Dieser ist von einem Epithel umkleidet (Fig. 6, *Pep*) und besteht aus zwei chitinösen Rohren, deren weitere die engere einschließt. Das Lumen des Ductus ejaculatorius setzt sich in das enge Lumen des inneren Chitinrohres fort. Dieses innere Chitinrohr ist an der Basis, wo das Endstück des Ductus ejac. sich ansetzt, verdickt und trichterförmig erweitert *(bp)*; diese Stelle ist auch im Querschnitt Fig. 10 getroffen. Inneres und äußeres Chitinrohr des Penis sind nur an ihrer Basis miteinander verbunden, wie man an lebenden gequetschten Individuen, insbesondere aber an günstig getroffenen Längsschnitten dieses Organes erkennen kann (vergl. Fig. 7), das äußere Rohr sitzt der trichterartig erweiterten Basis des inneren Rohres auf und umgibt letzteres allseitig, das innere Chitinrohr *(Pir)* liegt frei im Lumen des äußeren *(Par)*. Man kann manchmal deutlich bemerken, daß die Wände der beiden Chitinrohre nicht ganz parallel verlaufen, sondern etwas verschieden gekrümmt sind und infolgedessen die Abstände zwischen den Wänden beider nicht in der ganzen Länge dieses Organes gleich groß sind; auch weist das äußere Rohr des Penis manchmal in dem basalen Teil wellige Konturen auf (Fig. 7). Das innere Chitinrohr erscheint auf Querschnitten (Fig. 9) ringförmig, sein Lumen kreisrund, hingegen ist das Lumen des äußeren Chitinrohres im Querschnitte ungefähr sternförmig mit 4 bis 6 Strahlen. Dieser Form des Lumenquerschnittes entsprechend ist das Epithel des Penis s. str. der

Länge nach mehrmals gefurcht und ist die chitinöse Auskleidung desselben, d. i. das äußere Chitinrohr mehrmals gefaltet, wodurch eine Versteifung dieses Organes bewirkt wird.

Das Epithel des Penis begleitet das äußere Chitinrohr von der Basis durch fast drei Viertel der Länge desselben (Fig. 6) und kurz vor dem Epithelende ist das Lumen des äußeren Chitinrohres blasig aufgetrieben. Der ganze Penis, nämlich Ductus ejaculatorius und Penis s. str., ist umschlossen von einer Scheide, deren Wand aus flachen Zellen mit ovalen Kernen besteht und mit Längsmuskeln ausgestattet ist. In Fig. 61 sehen wir den Penis s. str. seitlich angeschnitten und umgeben von der genannten Penisscheide *(Ps)*, die auch auf Querschnitten gut erkennbar ist (Fig. 9, 10). Die Penisscheide geht in das Atrium masculinum über; die Übergangsstelle erscheint in Totopräparaten meist etwas enger als die Penisscheide und das Atrium masculinum selbst (Textfig. 1, *B*). Wenn der Penis zurückgezogen in der Scheide liegt, erreicht er mit seiner Spitze gerade diese Übergangsstelle. Durch entsprechende Muskelkonzentration kann jedenfalls der Penis s. str. beim Genitalporus herausgepreßt und in den Genitalporus eines anderen Individuums eingeführt werden; ich habe eine Kopulation zweier Individuen nie zu beobachten Gelegenheit gehabt.

Die Form der geweihartig verästelten Dotterstöcke, welche von den Keimstöcken getrennt sind, wurde bereits eingangs besprochen; sie sind annähernd symmetrisch gebaut und vereinigen sich beiderseits direkt mit den Enden der beiden Keimstöcke und es münden beide Organe gemeinsam in das Receptaculum seminis ein. Ein eigentlicher Dottergang fehlt und gleicher Weise auch ein Ovidukt. Die Dotterstöcke lassen teilweise unveränderte Zellen mit netzartiger Struktur erkennen; vor allem aber in den median gelegenen Teilen dieses Organes sind die Zellen mit Dotterschollen reichlich erfüllt. In Totopräparaten sind die Dotterstöcke meist nur so weit deutlich unterscheidbar, als sie Dotterschollen enthalten. Die Keimstöcke liegen in der hinteren Körperhälfte, haben normale Größe sowie annähernd kreisrunden Querschnitt (Fig. 11, *K*), sie enthalten in ihrem hinteren blind endenden Abschnitte das Keimlager, in welchem Zellgrenzen nicht wahrnehmbar sind;

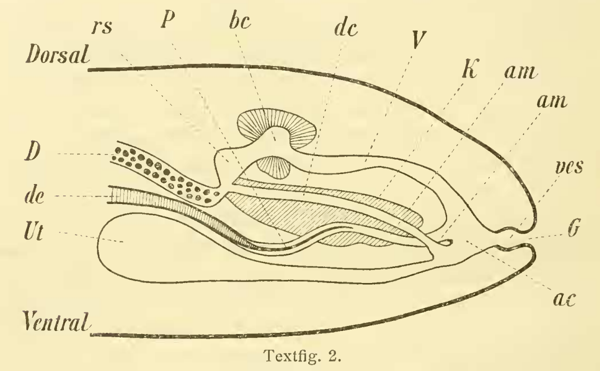
im weitaus größten Teil aber sind die Keimzellen deutlich voneinander abgegrenzt und geldrollenförmig angeordnet und nehmen gegen das Vorderende (gegen die Ausmündung in das Receptaculum seminis) an Größe zu. Die Kerne der Keimzellen (Fig. 11, *K*) haben bedeutende Größe (*Dm* bis zu 18 μ), feinkörnige Struktur und enthalten ein ansehnliches (bis 4 μ dickes) Kernkörperchen. Keimstöcke und Dotterstöcke sind nur von sehr feinen mesenchymatösen Membranen umschlossen. Aus dem Keimstock treten die Keimzellen in das oben genannte Receptaculum seminis über. Dieses (Fig. 5, *rs*) hat nur an denjenigen Stellen, wo es mit den Keim- und Dotterstöcken, beziehungsweise mit der Bursa copulatrix *(bc)* verwachsen ist, ein Epithel aus höheren Zellen, in den übrigen Partien ist sein Epithel niedrig und erscheint nur an jenen Stellen, wo die Zellkerne liegen, gegen das Lumen vorgewölbt.

Während wir bei *Anoplodium* die Keimstöcke und Dottergänge in eine Bursa seminalis einmünden sahen, aus der andererseits die Vagina und der Ductus communis entsprangen, ist der Bau dieser weiblichen Geschlechtsteile bei *Umagilla* dadurch kompliziert, daß wir ein Receptaculum seminis und eine Bursa copulatrix (Fig. 5) vorfinden; aus dem ersteren entspringt der Ductus communis *(dc)*, letztere aber ist zwischen das Receptaculum seminis *(rs)* und die Vagina *(V)* eingeschaltet. Die Wände dieser Bursa copulatrix *(bc)* bestehen aus hohen drüsenähnlichen Zellen von körniger Beschaffenheit mit länglichen Kernen; Zellgrenzen sind bei diesem Organe ebensowenig wahrnehmbar, wie im Receptaculum seminis. Die Bursa copulatrix enthält auf Präparaten stets eine mehr oder weniger große Menge einer körnigen Substanz, zwischen der auch manchmal Spermafäden erkennbar sind. Bursa copulatrix und ebenso Receptaculum seminis waren auch bei jenem Individuum erkennbar, welches ich in meiner seinerzeitigen Veröffentlichung (6, T. 1, Fig. 9) abgebildet habe. Der Zusammenhang dieser Teile aber war daselbst nicht völlig wahrnehmbar und ließ sich erst auf Grund der Untersuchung von Serienschnitten feststellen. Die Vagina *(V)* führt aus der Bursa copulatrix direkt in das Atrium commune *(ac)*, fungiert also gleichzeitig auch als Atrium femininum. Ihre Zellen sind wie bei *Anoplodium* viel-

fach in papillenartige Zipfel ausgezogen, welche in das Lumen vorragen. In der Längsrichtung der Vagina verlaufen auch eine Anzahl von Muskeln. Die Vagina wird voraussichtlich dazu dienen, daß durch sie bei der Begattung der Penis des als Männchen fungierenden Individuums eingeführt werde; es gelangt das Sperma auf dem Wege durch die Bursa copulatrix, dann in das Receptaculum seminis, in welchem wir tatsächlich auf Schnittpräparaten gewisse Mengen Spermas (Fig. 5, *Sp*) zu erkennen vermögen.

Zwischen dem Receptaculum seminis und dem Genitalatrium findet sich aber noch eine zweite Verbindung, nämlich der schon erwähnte Ductus communis *(dc)*. Derselbe entspringt an der Vereinigungsstelle von Keimstöcken, Dotterstöcken und Receptaculum seminis und verläuft in ziemlich gerader Linie nach rückwärts, kreuzt schließlich das Atrium masculinum und mündet an der Stelle, wo der Uterus aus dem Atrium commune entspringt. Dieser Ductus läßt in seinem Epithel eine spärliche Anzahl von Kernen erkennen und wird von einigen Längsmuskeln begleitet. Annähernd in das zweite Drittel seines Verlaufes münden zwei Büschel ansehnlicher Drüsenzellen ein, die ich als Schalendrüsen (Fig. 5, *sda* und 11, *sd*) anspreche. Die Zelleiber derselben sind mit körnigem Sekret mehr oder minder erfüllt, auch die Kerne der Drüsenzellen sind leicht kenntlich. Die Ausführungsgänge der Drüsenzellen durchbohren die Zellen des Ductus communis (Fig. 10). Die Schalendrüsen haben ansehnlichen Umfang, liegen seitlich und hinter ihrer Einmündung in den Ductus communis und umfassen das Atrium masculinum oft fast vollständig. In Fig. 5 sind von der Schalendrüse eigentlich nur die Ausführungsgänge zu sehen. Der Ductus communis ist sehr schlank gebaut und daher an Quetschpräparaten selten wahrnehmbar; er dient meiner Ansicht nach dazu, die mit Dotter ausgestatteten Keimzellen zum Uterus zu leiten und mit Hilfe der Schalendrüsen gleichzeitig hierbei eine Kapsel um das Ei zu bilden. Bei *Anoplodium* habe ich beobachtet, daß der Stiel einer neu gebildeten Eikapsel in diesem Ductus communis gelegen war (vergl. 6, Fig. 7) und daraus muß ich auf die angeführte Funktion dieses Organes schließen.

Ventral mündet in das Atrium commune ein Kanal ein, der sich nach vorne oft etwas erweitert, der Uterus (Textfig. 2, *Ut*); er dient zur Aufnahme der fertig ausgebildeten Eikapsel. Wenn sich eine solche im Lumen des Uterus vorfindet, ist letzterer im vorderen Teil stark ausgedehnt, der stielartig enge hintere Teil des Uterus aber enthält den Stiel der Eikapsel. Die Zellen des Uterus ragen meist papillenartig in das Lumen vor, ähnlich wie die Zellen der Vagina von *Umagilla* und wie die Zellen von Uterus und Vagina bei *Anoplodium*. Der Uterus



Textfig. 2.

Schematische Profilansicht des Geschlechtsapparates von *Umagilla forskalensis* Wahl; zirka 120fache Vergrößerung.

ist mit wenigen, schwach ausgebildeten Längsmuskeln ausgestattet.

Anoplodium und *Umagilla* ähneln sich auch in bezug auf die äußere Form der Eikapseln, die bei *Umagilla* regelmäßig zwei Keimzellen zu enthalten scheinen. Bei letzterer Art ist die Eikapsel länglich eiförmig, ihr Hohlraum ist nach der einen Seite in eine Spitze ausgezogen; es geht die Kapsel auf dieser Seite in einen langen Stiel (sogenanntes Filament) über, dessen Ende zu einem wirren Knäuel aufgewunden erscheint. Im allgemeinen ist die Form der Eikapsel bei *Umagilla* etwas länger und relativ schlanker als bei *Anoplodium*, ihr Lumen hatte beispielsweise eine Länge von zirka $^{3}/_{10}$ *mm* bei zirka $^{1}/_{10}$ *mm* Breite. Die Farbe der Eikapsel ist bei *Umagilla*

annähernd dunkelchromgelb, also dünkler wie bei *Anoplodium.* Die Keimzellen und Dotterschollen im Innern der Eikapsel sind deutlich erkennbar. Die Wand der Eikapsel besteht aus einer gleichmäßig homogenen Substanz; bei einer Kapsel, welche ich im Uterus des Muttertieres mitschnitt, erschien sowohl die äußere als auch die innere Fläche der Eikapsel glatt, in welcher Beziehung sich also die Eikapseln der Gattung *Umagilla* von jenen der Gattung *Anoplodium* unterscheiden, bei denen nur die äußere Oberfläche glatt ist, die innere, aber wabenartige Vertiefungen aufweist (6, p. 33). Die Wanddicke der Eikapsel betrug in dem erwähnten Schnittpräparate von *Umagilla* gegen $3^1/_2\,\mu$. In meinem ersten Teil dieser Arbeit (6, T. I, Fig. 9) ist eine Eikapsel im Muttertiere gelegen abgebildet.

Das Atrium genitale besteht aus dem Atrium commune und einem speziellen Atrium masculinum. Letzteres wurde schon früher erwähnt, seine Zellen gleichen jenen des Atrium commune. An der Außenwand des Atrium masculinum laufen relativ starke Längsmuskeln, die ziemlich dicht und regelmäßig angeordnet sind. Auch Ringmuskeln sind am Atrium masculinum vorhanden, in gleichen Abständen gelagert, doch schwächer entwickelt als die Längsmuskeln. Im Präparate, welches in Fig. 5 abgebildet ist, waren die Ringmuskeln überhaupt nicht erkennbar, wogegen die Längsmuskeln eine tiefblaue Färbung (Eisenhämatoxylin nach Benda) angenommen hatten; in anderen Schnittserien waren aber beide Muskelarten deutlich wahrnehmbar. Auch im Atrium commune lassen sich zahlreiche Muskeln erkennen, teils Ring-, teils Längsmuskeln. Das Atrium commune (Textfig. 2, *ac*) geht endlich in einen bald engen, bald blasig erweiterten Gang über, der am Hinterende des Körpers nach außen mündet. Das Epithel dieses Vestibulum *(ves)* gleicht seinem Baue nach nicht mehr dem Atrium commune, sondern dem Körperepithel und ist wie dieses mit einem Ziliensaume versehen. Die Zilien sind sogar sehr stark und dicht angeordnet. Die Muskulatur des Atrium commune setzt sich auch über diesen Endkanal fort und tritt schließlich in Beziehung zu der Muskulatur des Körperintegumentes. Der Genitalporus liegt annähernd terminal. In der

Region der Geschlechtskanäle ist auch das Mesenchym von relativ zahlreichen Muskelfasern durchzogen.

Vergleichen wir den anatomischen Bau der Geschlechtsorgane der beiden Gattungen *Umagilla* und *Anoplodium*, so können wir uns der Annahme eines prinzipiell gleichen Baues nicht verschließen. Differenzen finden sich nur bezüglich der Form der Geschlechtsdrüsen (insbesondere der Hoden), bezüglich der Zahl der Keimstöcke, bezüglich des Vorhandenseins einer Bursa copulatrix und eines Receptaculum seminis bei *Umagilla*, wogegen bei *Anoplodium* die beiden letzten Organe zu einer Bursa seminalis verschmolzen sind und endlich bezüglich des Umstandes, daß der Penis s. str. bei *Umagilla* zu einem komplizierten chitinösen Organe ausgestaltet ist. Die Prinzipien des Baues aber sind bei beiden Gattungen die nämlichen. Vergleicht man Querschnitte beider Gattungen, so müssen insbesondere auch die ganz gleichen Lageverhältnisse der ausführenden Geschlechtsteile auffallen; auch bei *Umagilla* nimmt der Uterus die Lage zunächst an der Ventralseite ein, das Atrium masculinum liegt ihm zunächst, dann kommt der Endabschnitt des Ductus communis, wogegen in Schnitten durch eine mehr nach vorne gelegene Körperstelle Penis und Ductus communis sich kreuzen, so daß dann weiter vorne der Penis ventral vom Ductus gelegen erscheint; am weitesten nach der Dorsalseite verlagert ist die Vagina mit der Bursa copulatrix und dem Receptaculum seminis. Im Schema des Genitalapparates gleichen sich daher beide Gattungen ungemein, wie auch aus dem Vergleiche der Textfigur 2 mit dem von mir seinerzeit veröffentlichten Schema des Geschlechtsapparates von *Anoplodium* (6, Textfig. 1) ersichtlich wird.

Durch den Umstand, daß sich bei *Umagilla* ebenso wie bei *Anoplodium*, *Syndesmis* und *Collastoma* neben dem Ductus communis noch eine eigene Vagina vorfindet, stehen diese vier Gattungen in näherer Beziehung zueinander und unterscheiden sich durch das erwähnte Merkmal von allen übrigen Dalyelliiden. Auch die terminale Lage des Geschlechtsporus haben die genannten vier Gattungen gemeinsam. Endlich leben die bisher bekannt gewordenen Vertreter dieser vier Gattungen alle parasitisch.

L. von Graff hat früher (2, p. 73) die Dalyelliiden als eine Familie betrachtet und in zwei Subfamilien *(Dalyelliinae* und *Graffillinae)* eingeteilt. In letzterer Zeit (3, p. 2521 ff) aber erhob er diese früheren Subfamilien zu selbständigen Familien und gab als Unterscheidungsmerkmal derselben in erster Linie die unpaare, beziehungsweise paarige Ausbildung der Keimstöcke an. Unter diesen Umständen hat er *Anoplodium* wegen seines unpaaren Keimstockes zu den Dalyelliiden gestellt, *Umagilla* aber auf Grund der von mir früher bereits veröffentlichten Abbildung (6, Taf. I, Fig 9) und einiger weniger Mitteilungen, welche ich Graff schon vor einigen Jahren zur Verfügung stellen konnte, zu den Graffilliiden. Wie aus der nunmehr genaueren Untersuchung der Gattung *Umagilla* hervorgeht, sind aber, wie bereits erwähnt, die Verwandtschaftsbeziehungen zwischen den zwei genannten Gattungen so groß, daß sie keineswegs in zwei verschiedene Familien, ja kaum in zwei verschiedene Unterfamilien gestellt werden können. Es unterliegt wohl keinem Zweifel, daß die Verwandtschaft zwischen *Anoplodium* und *Umagilla* viel näher ist, als beispielsweise zwischen *Umagilla* und *Graffilla* oder zwischen *Anoplodium* und *Dalyellia.* Es werden also die zu der ursprünglichen Familie »*Dalyelliidae*« (Graff, 1905), beziehungsweise zu dessen neu (1908) aufgestellten Familien *Graffillidae* und *Dalyelliidae* gehörigen Gattungen nicht nach dem Vorhandensein von paarigen oder unpaaren Keimstöcken eingeteilt werden können, da hierin nur eine sekundäre Abänderung und Weiterbildung (beziehungsweise Rückbildung) zu erblicken ist, indem bei verschiedenen Typen selbständig als Parallelerscheinung aus den Formen mit paarigen Keimstöcken sich solche mit unpaaren, asymmetrisch gelagerten Keimstöcken gebildet haben. Näher hierauf einzugehen und eine andere Systemeinteilung vorzunehmen, möchte ich auf jenen Zeitpunkt verschieben, da ich auch die Untersuchung der Gattung *Collastoma* Dörler beendigt habe.

5. Syndesmis François.

Von dieser in Seeigeln parasitierenden Dalyelliidenart erhielt ich in Triest gleichzeitig mit Herrn mag. Luther Material, worüber Graff (1, p. 21) bereits berichtet hat, ferner

auch in Neapel, und zwar stammten unter 30 untersuchten *Sphaerechinus granularis* A. Ag. fünf Exemplare aus der Secca di gaiola; nur unter diesen war ein einziges Individuum infiziert und enthielt 13 Parasiten.

Der anatomische Bau von *Syndesmis* ist durch Russo (4) und Shipley (5) im allgemeinen bereits bekannt geworden; da der Konservierungszustand meines Materiales zu wünschen übrig läßt, so beschränkte ich mich derzeit auf eine Untersuchung der Epithelverhältnisse im Pharynx. Das Ergebnis war, daß ich auch bei dieser Art den gleichen histologischen Bau zu erkennen vermochte, wie bei den von mir seinerzeit (6) beschriebenen Arten der Gattungen *Anoplodium, Graffilla, Paravortex* und bei der oben besprochenen *Umagilla forskalensis.* Auch bei *Syndesmis* besteht das Pharynxepithel aus Zellen von länglicher Gestalt, die an dem hinteren Ende verdickt sind, daselbst die Kerne enthalten, während der stielartig dünne, vordere Teil die Auskleidung des eigentlichen Pharynxlumens darstellt. Auch hier erstrecken sich diese Zellen alle durch die ganze Länge des Pharynx und bilden mit ihrem hinteren, verdickten, kernhältigen Teil einen kleinen Kropf, welcher dem Hinterende des Pharynx unmittelbar anliegt. Zwischen diesen Epithelzellen des Pharynx und den eigentlichen Darmdrüsenzellen scheinen einige besondere Zellen eingeschaltet zu sein, die also einen echten Oesophagus darstellen würden.

Literaturverzeichnis.

1. Graff L., v., Die Turbellarien als Parasiten und Wirte. Festschrift der k. k. Karl-Franzensuniversität in Graz für das Jahr 1902., 66 p., 3 Taf., Graz 1903.
2. Graff L., v., Marine Turbellarien Orotavas und der Küsten Europas, II. *Rhabdocoela.* Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie, 83. Bd., p. 68 bis 150, Taf. 2 bis 6. Leipzig 1905.
3. Graff L., v., Bronn's Klassen und Ordnungen des Tierreiches, wissenschaftlich dargestellt in Wort und Bild. 4. Bd., Abt. I. c. *Turbellaria.* Leipzig 1904 bis 1908.

4. Russo A., Sulla morfologia del Syndesmis echinorum François. Ric. Lab. Anat. Roma. 5. Vol., p. 43 bis 68, T. 5/6. Roma 1895.

5. Shipley A. E., On some parasites found in Echinus esculentus L. Quart. Journ. of micr. sc. N. S. 44. Vol., p. 281 bis 290, Taf. 18. London 1901.

6. Wahl Br., Untersuchungen über den Bau der parasitischen Turbellarien aus der Familie der Dalyelliiden (Vorticiden). I. Teil. Die Genera *Anoplodium, Graffilla* und *Paravortex*. Diese Sitzungsberichte, 115. Bd., Abt. I, p. 417 bis 473, T. I bis IV. Wien 1906.

Erklärung der Buchstaben auf der Tafel und in den Textfiguren.

ac Atrium commune.
alm Äußere Längsmuskeln.
am Atrium masculinum.
arm Äußere Ringmuskeln.
bc Bursa copulatrix.
bkp Bindegewebskerne des Pharynx.
bp Basis des inneren Chitinrohres des Penis.
ci Zilien.
D Dotterstock.
dc Ductus communis.
de Ductus ejaculatorius.
dm Diagonalmuskeln.
E Epithel der Haut.
ede Endstück des Ductus ejaculatorius.
G Geschlechtsporus.
ilm Innere Längsmuskeln.
irm Innere Ringmuskeln.
K Keimstock.
kr Kropf.
lm Längsmuskeln.
Mr Mundrand.
P Penis s. str.
Par Äußeres Chitinrohr des Penis.
pe Pharyngealepithel.
pek Pharyngealepithelkerne.
Pep Epithel des Penis s. str.
Ph Pharynx.
Pir Inneres Chitinrohr des Penis.
Ps Penisscheide.
pt Pharyngealtasche.
ram Radialmuskeln.
rm Ringmuskeln.
rs Receptaculum seminis.
sd Schalendrüsen.
sda Ausführungsgänge der Schalendrüsen.
Sp Sperma.
sph Sphinkterartiger Muskel.
T Hoden.
Ut Uterus.
V Vagina.
ves Vestibulum.

Tafelerklärung.

(Sämtliche Figuren sind mittels eines Abbé'schen Zeichenapparates gezeichnet.)

Tafel V.

Umagilla forskalensis Wahl.

(Alle den Zeichnungen zugrunde liegenden Präparate sind, wenn nicht ausdrücklich anders vermerkt, aus Neapler Material angefertigt.)

Fig. 1. Bewegungszustände lebender Individuen; 60fache Vergrößerung.

Fig. 2. Flächenhafter Anschnitt des Epithels (aus einer Längsschnittserie); 500fache Vergrößerung.

Fig. 3. Hautmuskelschlauch, flächenhaft angeschnitten; 600fache Vergrößerung.

Fig. 4. Hälfte eines medianen Längsschnittes durch den Pharynx und die Pharyngealtasche aus einer Querschnittserie (Exemplar aus Umago in Istrien); 700fache Vergrößerung.

Fig. 5. Mittlerer Längsschnitt durch den hinteren Teil einer Umagilla; 200fache Vergrößerung.

Fig. 6. Penis s. str., nach einem Quetschpräparat gezeichnet; 450fache Vergrößerung.

Fig. 7. Längsschnitt durch den Penis s. str. aus einer Längsschnittserie; 300fache Vergrößerung.

Fig. 8. Längsschnitt durch den basalen Teil des Penis s. str. und durch das Endstück des Ductus ejaculatorius; 450fache Vergrößerung.

Fig. 9. Querschnitt durch den mittleren Teil des Penis s. str.; 1000 fache Vergrößerung.

Fig. 10. Querschnitt durch die Basis des Penis s. str.; 1000fache Vergrößerung.

Fig. 11. Querschnitt durch die Region der Schalendrüsen (Exemplar aus Umago in Istrien); 230fache Vergrößerung.
